

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-167640

(43)Date of publication of application : 02.07.1993

(51)Int.Cl.

H04L 29/06

G06F 13/00

H04L 12/28

(21)Application number : 03-327442

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1991

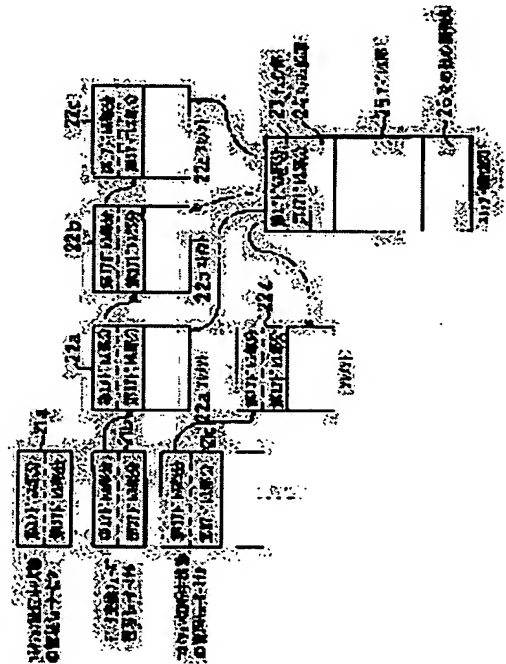
(72)Inventor : SOEJIMA MAKOTO

(54) COMMUNICATION PROTOCOL LOAD SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a communication protocol loading system to improve a throughput characteristic of data transfer.

CONSTITUTION: The system is provided with, e.g. a connection setting state management queue terminal 21a, a data conversion phase management queue terminal 21b and a connection interrupting state management queue terminal 21c as management tables to manage the connection state with a LAN, and elements 22a-22c are connected as a chain in the data conversion phase management queue terminal 21b. Since message for data transfer are most in existence, any element of the data conversion phase management queue terminal 21b is retrieved at first in the retrieval of the connection state. When the element is acquired, the element is reconnected to a head of the data conversion phase management queue terminal 21b to access the processing element to a succeeding message in a shortest time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 事象の内容に応じて伝送路側のいずれかの装置との通信を処理する事象処理エレメントが、少なくとも 1 以上チェーン状の関係で接続されて、しかも先頭の事象処理エレメントがチェーン状に事象管理ターミナルに接続されており、この事象管理ターミナルを管理して伝送路側の装置とのコネクション状態を制御するコネクション状態管理テーブルを備えて、通信処理に伴って上記コネクション状態管理テーブルの最適事象処理エレメントを検索して通信制御を行う通信プロトコル実装方式において、

上記コネクション状態管理テーブルは、予め検索順序が定められた事象の内容に応じて定まっている複数の事象管理ターミナルを備え、

上記各事象管理ターミナルは、自己が管理する先頭の事象処理エレメントを管理し、しかも最も最近の通信に使用した事象処理エレメントを当該事象管理ターミナルが管理する先頭の事象処理エレメントに接続しなおして管理することを特徴とする通信プロトコル実装方式。

【請求項 2】 上記コネクション状態管理テーブル内の検索において、まず最初にデータ転送に関係する事象管理ターミナルを検索することを特徴とする請求項 1 に記載の通信プロトコル実装方式。

【請求項 3】 事象処理のための上記事象管理ターミナル内における、最適事象処理エレメントの検索は、対象メッセージのアドレスに対するハッシュ値と、自事象処理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって行うことを特徴とする請求項 1 に記載の通信プロトコル実装方式。

【請求項 4】 伝送路側の装置のアドレスを 1 装置毎に管理するアドレス管理エレメントを、少なくとも 1 以上チェーン状の関係で接続し、しかも先頭のアドレス管理エレメントがチェーン状にアドレス管理ターミナルに接続されており、このアドレス管理ターミナルを管理して伝送路側の装置との通信制御を行う媒体アクセス制御アドレス管理テーブルを備えて、通信処理に伴って上記媒体アクセス制御管理テーブルの最適アドレス管理エレメントを検索して通信制御を行う通信プロトコル実装方式において、

上記アドレス管理ターミナルは、自己の管理する先頭のアドレス管理エレメントを管理し、しかも最も最近の通信に使用した上記アドレス管理エレメントをアドレス管理ターミナルが管理する先頭のアドレス管理エレメントに接続しなおして管理することを特徴とする通信プロトコル実装方式。

【請求項 5】 通信のための上記アドレス管理ターミナル内における、最適アドレス管理エレメントの検索は、対象メッセージのアドレスに対するハッシュ値と、自アドレス管理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって行うことを特徴とする請求項 4 に記載の

通信プロトコル実装方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば、LAN に接続される端末装置などにおける、通信プロトコルの最適実装方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、LAN に対するコネクション型プロトコルを実装する端末装置（例えば、ワークステーションなど）においては、上位又は下位のプログラムから受信されたメッセージなどの事象の通知と、そのメッセージに関するコネクションの状態によって、そのプロトコルの有するマトリックス（状態遷移表）に基づき処理を行う。

【0003】 このコネクション型プロトコルとは、仮想的に通信路を確立してから通信するという方式のプロトコルをいう。

【0004】 そして、従来、上記メッセージに関するコネクション状態の検索のときには、次の様な方法で行われていた。

【0005】 図 2 は、コネクション状態管理テーブルの構成を示している。この図 2 において、従来のコネクション状態の検索方法は、まずコネクション状態管理キューターミナル 111 によって、先頭のエレメント 112 a を読み出す。そして、各エレメントは、共通的な構成にされている。次に読み出されたエレメント内のアドレス部 114 と受信メッセージ内のアドレス部との比較照合を行う。この比較結果が、一致すればこのエレメント内のコネクション状態を読み出して、このコネクション状態及び受信メッセージ内の事象に応じて分岐して各処理を行う。また、不一致であれば、次のエレメント 112 b を読み出して、上述と同様にエレメント内のアドレスを比較照合する。

【0006】 そして、以上の様にして最後のエレメント 112 d まで検索して、該当するコネクション状態のエレメントがなければ、この受信メッセージに対応するエレメントを新規にエレメント 112 d の後に接続される。

【0007】 その他の、各コネクション状態及び事象通知毎のマトリックス内において、LAN 側の装置へメッセージを発行する場合の送信相手の媒体（メディア）アクセス制御（MAC: Media Access Control）アドレスの検索のときには、次の様な方法で行われていた。

【0008】 図 3 は、相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルの構成を示している。この図 3 において、従来の相手媒体アクセス制御アドレスの検索方法は、まず相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル 141 によって、先頭のエレメント 142 a を読み出す。そして、このエレメント内の相手ネットワーク層（レイ

3

ヤ3相当：TCP/IPのIPアドレスや、OSIのNSAPアドレスなど）アドレスと、送信メッセージ内の相手ネットワーク層アドレスとの比較照合を行う。この比較照合の結果が一致していればこのエレメント内の相手媒体アクセス制御アドレスを送信メッセージ内に設定して、LAN側の装置に送信する。

【0009】尚、TCP/IPは、Transmission Control Protocol/Internet Protocolである。OSIは、Open System Interconnectionである。10 NSAPは、Network Service Access Pointである。

【0010】また上記比較照合によって、不一致であれば再び次のエレメント142bを読み出して、上記と同様に相手ネットワーク層アドレスとの比較照合を行う。以上の様にして、一致するエレメントが最後のエレメント142cまで検索して一致するエレメントがない場合は、TCP/IPであればARP (Address Resolution Protocol) を用い、またOSIであればES (End System) - IS (Intermediate System) 間プロトコルなどを用いて、新規なエレメントをエレメント142cの後にチェーン接続関係で接続し、この媒体アクセス制御アドレスを送信メッセージに設定して送信する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上の様な従来の図2の様なコネクション状態管理テーブルの方式においては、通常のメッセージ通信において、最も頻繁に用いられるメッセージの種別は、例えば、データ転送の送受信であり、一方、コネクションの設定や解放に用いるメッセージの頻度は極めて低い。この様な傾向にあって、各コネクション状態（例えば、コネクション設定中状態や、コネクション解放中状態や、データ変換フェーズなど）を表すエレメントが直列にチェーン接続関係に形成されているために、コネクション状態管理キューターミナルから該当エレメントを検索して探し出すときに、一つ一つエレメントを直列的に検索しなければならず時間がかかるといった問題があった。

【0012】また、新規なエレメントの登録においては、コネクション状態管理キューターミナルに接続されているエレメントの最後尾に接続されるので、この最後尾に接続されたエレメントを用いた通信においては、データ転送用のメッセージ通信毎に毎回毎回コネクション状態管理キューターミナルの最後尾のエレメントまで、1エレメントづつ検索しなければならず、非常に効率的でなかった。

【0013】また、アドレスの比較照合において、例えば、TCP/IPにおけるコネクション状態管理の対象となるアドレス部は、例えば、自IPアドレスが32ビットで、自ポート番号が16ビットで、相手IPアドレ 50

4

スが32ビットで、相手ポート番号が16ビットで、合計96ビットで構成される。これらのアドレスを順次比較していくと、比較しているアドレス部同士が不一致であるという判断ができるまでに、CPUが16ビット処理においては最悪の状態においては、6回の比較照合を行い、また、32ビット処理においても3回の比較照合を行わなければならない、比較照合に時間がかかっていた。

【0014】また、メッセージ送信のときに使用する、相手媒体アクセス制御アドレスの検索において、上述のコネクション状態管理テーブルと同様に、新たなエレメントの登録のときに、相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナルに接続されているエレメントの最後尾に接続されるので、新たに最後尾に接続されているエレメントを使用するために、メッセージ送信毎に一つ一つエレメントを検索して最後尾のエレメントを探し出さなければならないので、非常に時間がかかっていた。

【0015】この発明は、以上の課題に鑑み為されたものであり、その目的とするところは、例えば、LANにおけるトータル的なデータ処理やデータ転送などのスループット特性を向上させる通信プロトコル実装方式を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明は、以上の目的を達成するために、第1の発明においては、事象の内容に応じて伝送路側のいずれかの装置との通信を処理する事象処理エレメントが、少なくとも1以上チェーン状の関係で接続されて、しかも先頭の事象処理エレメントがチェーン状に事象管理ターミナルに接続されており、この事象管理ターミナルを管理して伝送路側の装置とのコネクション状態を制御するコネクション状態管理テーブルを備えて、通信処理に伴って上記コネクション状態管理テーブルの最適事象処理エレメントを検索して通信制御を行う通信プロトコル実装方式において、以下の特徴的な構成で改良した。

【0017】つまり、上記コネクション状態管理テーブルは、予め検索順序が定められた事象（例えば、コネクション切断や、データ変換や、コネクション切断など）の内容に応じて定まっている複数の事象管理ターミナルを備え、上記各事象管理ターミナルは、自己が管理する先頭の事象処理エレメントを管理し、しかも最も最近の通信に使用した事象処理エレメントを当該事象管理ターミナルが管理する先頭の事象処理エレメントに接続しなおして管理することを特徴とする。

【0018】また、上記コネクション状態管理テーブルの検索において、まず最初にデータ転送に係る事象管理ターミナルを検索することが好ましい。

【0019】更に、事象処理のための上記事象管理ターミナル内における、最適事象処理エレメントの検索は、対象メッセージ（例えば、受信メッセージ）のアドレス

に対するハッシュ値と、自事象処理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって行うことが好ましい。

【0020】第2の発明は、伝送路側の装置のアドレスを1装置毎に管理するアドレス管理エレメントを、少なくとも1以上チェーン状の関係で接続し、しかも先頭のアドレス管理エレメントがチェーン状にアドレス管理ターミナルに接続されており、このアドレス管理ターミナルを管理して伝送路側の装置との通信制御を行う媒体
(メディア) アクセス制御アドレス管理テーブルを備えて、通信処理に伴って上記媒体アクセス制御管理テーブルの最適アドレス管理エレメントを検索して通信制御を行う通信プロトコル実装方式において、以下の特徴的な方式で改良した。つまり、上記アドレス管理ターミナルは、自己の管理する先頭のアドレス管理エレメントを管理し、しかも最も最近の通信に使用した上記アドレス管理エレメントをアドレス管理ターミナルが管理する先頭のアドレス管理エレメントに接続しなおして管理することを特徴とする。

【0021】また、通信のための上記アドレス管理ターミナル内における、最適アドレス管理エレメントの検索は、対象メッセージ(例えば、送信メッセージなど)のアドレスに対するハッシュ値と、自アドレス管理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって行うことが好ましい。

【0022】

【作用】この第1の発明によれば、最も最近の通信に使用した事象処理エレメントを事象管理ターミナルが管理する先頭に接続しなおしているため、検索処理を迅速に行うことができる。

【0023】また、上記コネクション状態管理テーブルの検索において、まず最初にデータ転送に関係する事象管理ターミナルを検索する様にしているため、通信頻度の高いデータ転送に関する事象管理ターミナルから最適事象処理エレメントへの検索に効率的に入れる。

【0024】また、事象処理のための上記事象管理ターミナル内における、最適事象処理エレメントの検索を、対象メッセージのアドレスに対するハッシュ値と、自事象処理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって、一致又は不一致を判定しているため、比較照合の回数を減少させることができる。従って、以上の様な作用によって通信処理の効率化を図り、データ転送の高速化と、トータルのデータ処理のスループット特性を向上させることができる。

【0025】また、第2の発明によれば、メッセージ送信などのときに、最も最近にデータ送信の使用した相手に対するアドレス管理エレメントを、アドレス管理ターミナルが管理する先頭に接続しなおすことによって、次に同じ相手にデータ送信するときに、最短時間で先頭の該当するアドレス管理エレメントを検索することができ

る。

【0026】また通信のための上記アドレス管理ターミナル内における、最適アドレス管理エレメントの検索は、対象メッセージ(例えば、送信メッセージ)のアドレスに対するハッシュ値と、自アドレス管理エレメントのアドレスに対するハッシュ値との比較によって、アドレスの一致又は不一致を判定しているため、比較照合の回数を減少させることができる。従って、以上の様な作用によって通信処理の効率化を図り、データ転送の高速化と、トータルのデータ処理のスループット特性を向上させることができる。

【0027】

【実施例】次にこの発明をLAN用通信プロトコル実装方式に適用した場合の好適な一実施例を図面を用いて説明する。

【0028】この実施例の目的は、LANにおけるデータ転送の高速化を行う。具体的には、コネクション状態の検索を高速に行うことと、メッセージ送受信時の相手媒体アクセス制御アドレスの検索を高速化させることである。

【0029】この目的を実現するために、コネクション状態ごとの管理キューターミナルを備えて、このターミナルの後に必要に応じて複数のエレメントをチェーンする。そして、コネクション(データの流れていく通路)の設定や、コネクションの解除には多少時間を要しても、データ変換フェーズ状態(例えば、TCP/IPでは、“Established”状態)にあるメッセージ処理を優先的に行う様に構成する。

【0030】また、上記各コネクション状態管理キューターミナルの直後に、最も最近データ転送に使用したエレメントをチェーン接続する様につなぎ替える。

【0031】また、各コネクション状態における該当エレメントの検索において、比較元のアドレス部のハッシュ値と自エレメントのアドレス部のハッシュ値を比較照合する様にする。

【0032】また、メッセージ送受信のための相手媒体アクセス制御アドレスの検索において、比較元のアドレス部のハッシュ値と自エレメントのアドレス部のハッシュ値との比較照合を行う。また、最も最近データ転送を行うために使用したエレメントを相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナルの直後にチェーン接続をつなぎ替える様にした。

【0033】以下に図を用いて詳細な説明を行う。まず初めにこの実施例のLAN用通信プロトコル実装方式を実現するためのLAN端末装置の一例の機能ブロックを図7を用いて説明する。

【0034】図7は、上記LAN用通信プロトコル実装方式を実現するための、一例の機能ブロックを示している。この実施例の方式を実現するハードウェアとしては、LANに接続されLAN端末装置、例えば、ワーク

7

ステーションやパーソナルコンピュータが備えるハードウェアで実現することができる。

【0035】図7において、このLAN端末装置は、例えばCPU71と、主メモリ73と、磁気ディスク装置75と、通信制御部76と、ディスプレイ74と、キーボード72で構成されている。

【0036】磁気ディスク装置75は、TCP/IPのプログラムや、コネクション状態検索プログラムや、コネクション管理テーブルや、相手媒体アクセス制御アドレス検索プログラムや、相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルなどを格納する。主メモリ73は、CPU71から命令に基づき磁気ディスク装置75からロードされた上記各種のプログラムなテーブルなどを格納して、これらの上記各種のプログラムなテーブルなどはCPU71からの命令に基づき実行され、LANの通信制御に使用される。キーボード72は、上記磁気ディスク装置75の制御データの入力や、上記プログラムや、テーブルの選択を行うための制御データなどの入力を行う。ディスプレイ74は、上記磁気ディスク装置75に格納されているプログラムやテーブルや、送信メッセージや、受信メッセージなどを表示する。通信制御部76は、LAN伝送路を通じて通信を行うための伝送路への送信メッセージの出力や、伝送路からの受信メッセージの取り込みなどを行うための伝送路へのアクセス制御をCPU71からの命令に基づき行う。

【0037】次にこの実施例のLAN用通信プロトコル実装方式におけるコネクション状態管理テーブルの構成方法について、図1を用いて説明する。

【0038】図1は、この実施例のコネクション状態管理テーブルの構成方法を表している。この図1において、各管理キュー（Queue：列）ターミナル21a、21b、21c、・・・などは、コネクション状態毎の管理キューターミナルである。そして、例えば、管理キューターミナル21aは、コネクション設定中状態の管理キューターミナルである。そして、管理キューターミナル21bは、データ変換フェーズ状態（例えば、TCP/IPでは、“Established”状態）の管理キューターミナルである。そして、管理キューターミナル21cは、コネクション切断中状態の管理キューターミナルである。

【0039】そして、各管理キューターミナルには、各コネクションの状態毎に、必要に応じてエレメントが接続される。例えば、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bには、エレメント22a～エレメント22cが接続されている。また、コネクション切断中状態管理キューターミナル21cには、エレメント22zが接続されている。

【0040】そして、上記これらの各管理キューターミナルの内部構成は、例えば、第1アドレス部分と、第2アドレス部分とから構成されている。第1アドレス部分

8

は、例えば、接続先アドレスを示し、第2アドレス部分は、自己アドレスを示している。また、各エレメント22a～22cや、22zなどの構成も、共通化されており、例えば、チェイン部23と、ハッシュ値部24と、アドレス部25と、その他の情報部26とで構成されている。そして、上記チェイン部23も、上記管理キューターミナル21a、21b、21cなどの構成と同様に第1アドレス部分（例えば、接続先アドレスを示す）と、第2アドレス部分（例えば、自己アドレスを示す）とからなる。

【0041】そして、上記各管理キューターミナル21a、21b、21cのアドレス部分と、上記各エレメント22a～22c、22zのチェイン部23のアドレス部分の関係は、チェイン接続関係を形成するために次の様に設定されている。例えば、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bの第1アドレス部分のアドレスは、エレメント22aのチェイン部23の第2アドレス部分のアドレスを示す。次にこのエレメント22aのチェイン部23の第1アドレス部分のアドレスは、エレメント22bのチェイン部23の第2アドレス部分のアドレスを示す。次にこのエレメント22bのチェイン部23の第1アドレス部分のアドレスは、エレメント22cのチェイン部23の第2アドレス部分のアドレスを示す。次にこのエレメント22cのチェイン部23の第1アドレス部分のアドレスは、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bの第2アドレス部分のアドレスを示す様にそれぞれ設定されている。

【0042】そして、コネクション切断中状態管理キューターミナル21cのアドレス部分と、エレメント22zのチェイン部23のアドレス部分とのチェイン接続関係を形成するために上記のようなアドレス関係に設定されている。

【0043】また、上記各エレメント内のハッシュ値部24には、当該エレメントのアドレス部25のアドレスのハッシュ値を算出して、得られたハッシュ値をハッシュ値部24に格納する。例えば、このハッシュ値としては、CPUが16ビット処理を行うならば16ビットの値が得られ、32ビット処理を行うならば32ビットのハッシュ値が得られる。尚、上記ハッシュ値の算出方式については、方式を限定するものではない。

【0044】図4は、上記各種のコネクション状態検索処理フローチャートを示している。この図4の処理において前提としたことは、まずデータ転送の高速化を行うために、データ変換フェーズ状態にある送受信メッセージの処理を優先的にを行い、その他のコネクションの設定や、解放処理には多少時間がかかってもよいことにする。これは、メッセージの種別からいって、データ転送のメッセージが一番多く、コネクションの設定メッセージや、解放のためのメッセージは少ないと判断したためである。

9

【0045】従って、図4におけるコネクション状態検索処理においては、まず初めにメッセージなどを取り込んだ後に、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bのエレメントの検索を行う様に構成した。また、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bに該当するエレメントが存在しない場合は、他のコネクション状態の管理キューターミナルの検索を行う様に構成した。

【0046】具体的には図4において、自己のLAN端末装置の取り込まれた受信メッセージなどから比較元アドレス部のハッシュ値を算出する(S11)。次にデータ変換フェーズ管理キューターミナル21bによって、エレメントの一つ読み出す(S12)。例えば、図2におけるエレメント22aを読み出す。そして、読み出されたエレメントがあるか否かを判断して(S13)、図1における様にエレメント22aがあれば、このエレメント内のハッシュ値と、比較元のアドレス部のハッシュ値とを比較する(S14)。次に上記S12で読み出されたエレメントのハッシュ値と、比較元のアドレス部のハッシュ値の一致するか否かを確認する(S15)。ここで、もし不一致であると判断されると、次に再び上記S12に戻って、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bの他のエレメントを読み出す。例えば、図2の例であれば、エレメント22bを読み出す。

【0047】一方、上記S15において、両方のハッシュ値が一致すると確認されると、次に比較元のアドレス部のアドレスと、上記S12で読み出されたエレメントのアドレス部のアドレスの比較を行う(S16)。この比較は、例えば、CPUが32ビット処理であれば、32ビットづつ行い、16ビット処理であれば、16ビットづつ比較を行う。このときにこの比較は、例えば、アドレス部の下位ビットから行う。これは、上記におけるハッシュ値が同じであっても、アドレスが一致するとは限らず、アドレス部の上位ビットよりも下位ビット側の方が、異なる可能性が高いためこの様に、アドレス部の下位ビットから比較を行う。

【0048】例えば、TCP/IPにおけるIPアドレスにおいて、上位ビットはネットワークアドレスに割り当てられているため、閉じられたネットワークにおいては、全て同じアドレスになることから上述の様な比較を行う。

【0049】次に上記S16における両方のアドレスの比較結果を確認し(S17)、もしも不一致ならば上記S12に戻り、別のエレメントを読み出して、上述と同様に処理する。しかしながら、上記S17において両方のアドレスが一致すると確認されると、次に該当エレメントをデータ変換フェーズ管理キューターミナル21bの先頭に移動させる様にチェーン接続関係をつなぎ替えて変更する(S18)。

【0050】次にデータ変換フェーズでの受信メッセージ内の事象に応じたマトリックス(状態遷移表に基づ

10

く)処理を行う(S19)。尚、上記S13において、データ変換フェーズ管理キューターミナル21bに接続されているエレメントで該当するエレメントがないと判断されると、次に他のコネクション状態管理キューターミナルの処理を行う(S20)。

【0051】図5は、相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルの構成方法を表している。

【0052】この図5において、相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41と、これにチェーン接続されるエレメント42a~42cから構成されている。そして、各エレメントは、チェーン部43と、ハッシュ値部44と、ネットワーク層アドレス部45と、媒体アクセス制御アドレス部46と、アライブ時間(例えば、命令などがネットで存在できる時間など)部47と、その他の情報部48とで構成されている。

【0053】そして、上記相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41は、第1アドレス部分(例えば、接続先アドレス)と第2アドレス部分(例えば、自己アドレス)から構成されている。また、各エレメント42a~42cのチェーン部43も、第1アドレス部分(例えば、接続先アドレス)と第2アドレス部分(例えば、自己アドレス)から構成されている。そして、上記相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41の第1アドレス部分のアドレスは、エレメント42aの第2アドレス部分のアドレスを示しており、このエレメント42aの第1アドレス部分のアドレスは、エレメント42bの第2アドレス部分のアドレスを示している。そして、このエレメント42bの第1アドレス部分は、エレメント42cの第2アドレス部分のアドレスを示している。このエレメント42cの第1アドレス部分のアドレスは、相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41の第2アドレス部分のアドレスを表している。従って、相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41と、エレメント42a~42cは上述の様なチェーン接続関係にされている。

【0054】一方、上記各エレメントのハッシュ値部44には、ネットワーク層アドレス部45のアドレスに対するハッシュ値が格納設定されている。また、媒体アクセス制御アドレス部46にも、このネットワーク層アドレスに対応する媒体アクセス制御アドレスが格納設定されている。そして、これらの値は、このエレメント登録時にそれぞれ設定される。エレメント登録時とは、例えば、TCP/IPであれば、ARPによる登録時などであり、また、OSIであればE-S-ISプロトコルによる登録時などである。

【0055】図6は、相手媒体アクセス制御(MAC)アドレスの検索の処理フローチャートを示している。この媒体アクセス制御アドレスの検索は、上述したコネクション状態管理キューターミナルのつなぎかえと、アド

11

レス比較照合方法を複合して行うことによって高速化を実現する。

【0056】図6において、まず送信相手の比較元ネットワーク層アドレス部のアドレスのハッシュ値を算出する(S31)。図5に示した相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41から先頭の元素42aを読み出す(S32)。そして、元素が読み出されたか否かを確認し(S34)、図5に示した様に元素があれば、次に読み出された元素のハッシュ値と、送信相手のネットワーク層のアドレスのハッシュ値を比較する(S35)。そして、ハッシュ値が一致するか否かを判断する(S36)。不一致の場合は再び前記S32に戻って、次の元素の読み出しを行う。しかしながら、一致する場合は、送信相手ネットワーク層アドレスと、自元素内のネットワーク層アドレスとの比較を行う(S37)。この比較は、上述図4と同様に下位ビットから、CPUが32ビット処理であれば、32ビットづつ比較し、16ビット処理であれば16ビットづつ比較する。

【0057】上記比較結果が一致するか否かを判断し(S38)、不一致であるならば再び前記S32に戻って次の元素の読み出しを行う。一致するならば、該当元素を相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル41の先頭につなぎ替える(S40)。これは、次に来るメッセージが、現在通信中のこの元素に関するメッセージである確率が非常に高いので、次の元素の検索において、最短時間でこの元素を読み出すことができるようにするためである。次に媒体アクセス制御アドレスを送信メッセージに設定する(S41)。以上の様にして送信相手先に対する媒体アクセス制御アドレスの検索を終了する。

【0058】以上の様な実施例によれば、コネクション状態の検索においては、データ変換フェーズのメッセージを優先して処理でき、データ転送の高速化を実現できる。また、コネクション状態管理テーブル内の各コネクション状態管理キューターミナルにチェーン接続される元素の内、最も最近データ転送を行うために使用された元素を上記コネクション状態管理キューターミナルの直後にチェーン接続をつなぎ替えることによって、次に来るメッセージの処理において、この元素を最短時間で検索でき、データ転送の効率を向上させることができる。

【0059】また、各元素内のハッシュ値部には、アドレス部のアドレスのハッシュ値を格納設定しているため、ハッシュ値の比較照合を行ってからアドレスの比較照合する様にしているため、比較命令の回数を減少させることができ、処理効率を向上させることができる。

【0060】また、メッセージの送信のときに、最も最近にデータ転送したときに使用した相手に対するエレ

12

ントを、相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナルの直後にチェーン接続する様につなぎ替えることによって、次のメッセージ送信又は受信のときに、相手媒体アクセス制御アドレスの検索を最短時間で行うことができ、データ転送を高速化させることができる。

【0061】以上の実施例において、コネクション状態管理テーブルの構成は、図1に限るものではない。例えば、コネクション状態の分類の仕方も図1に限るものではない。また、元素の数や内部構成も図1に限るものではない。また、以上の実施例において、相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルの構成は、図5の構成に限るものではない。例えば、元素の数や内部構成も図5の構成に限るものではない。また、以上の実施例において、一例のLAN端末装置の機能ブロックを図7に示したが、この機能ブロックに限るものではない。他の専用装置としての固有の機能構成を備えて実現してもよい。また、以上の実施例においては、LANにおける通信プロトコル実装方式について説明したが、これに限るものではない。例えば、単にネットワーク上の通信においても適用することができる。

【0062】

【発明の効果】以上述べたようにこの第1の発明によれば、コネクション状態の検索処理を効率化させて、データ転送の高速化と、トータルのデータ処理のスループット特性を向上させる通信プロトコル実装方式を提供することができる。

【0063】また、第2の発明によれば、相手媒体アクセス制御アドレスの検索処理を効率化させて、データ転送の高速化と、トータルのデータ処理のスループット特性を向上させる通信プロトコル実装方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この実施例に係るLAN用通信プロトコル実装方式のコネクション状態管理テーブルの構成図である。

【図2】従来例に係るコネクション状態管理テーブルの構成図である。

【図3】従来例に係る相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルの構成図である。

【図4】この実施例に係るLAN用通信プロトコル実装方式のコネクション状態検索フローチャートを示している。

【図5】この実施例に係るLAN用通信プロトコル実装方式の相手媒体アクセス制御アドレス管理テーブルの構成図である。

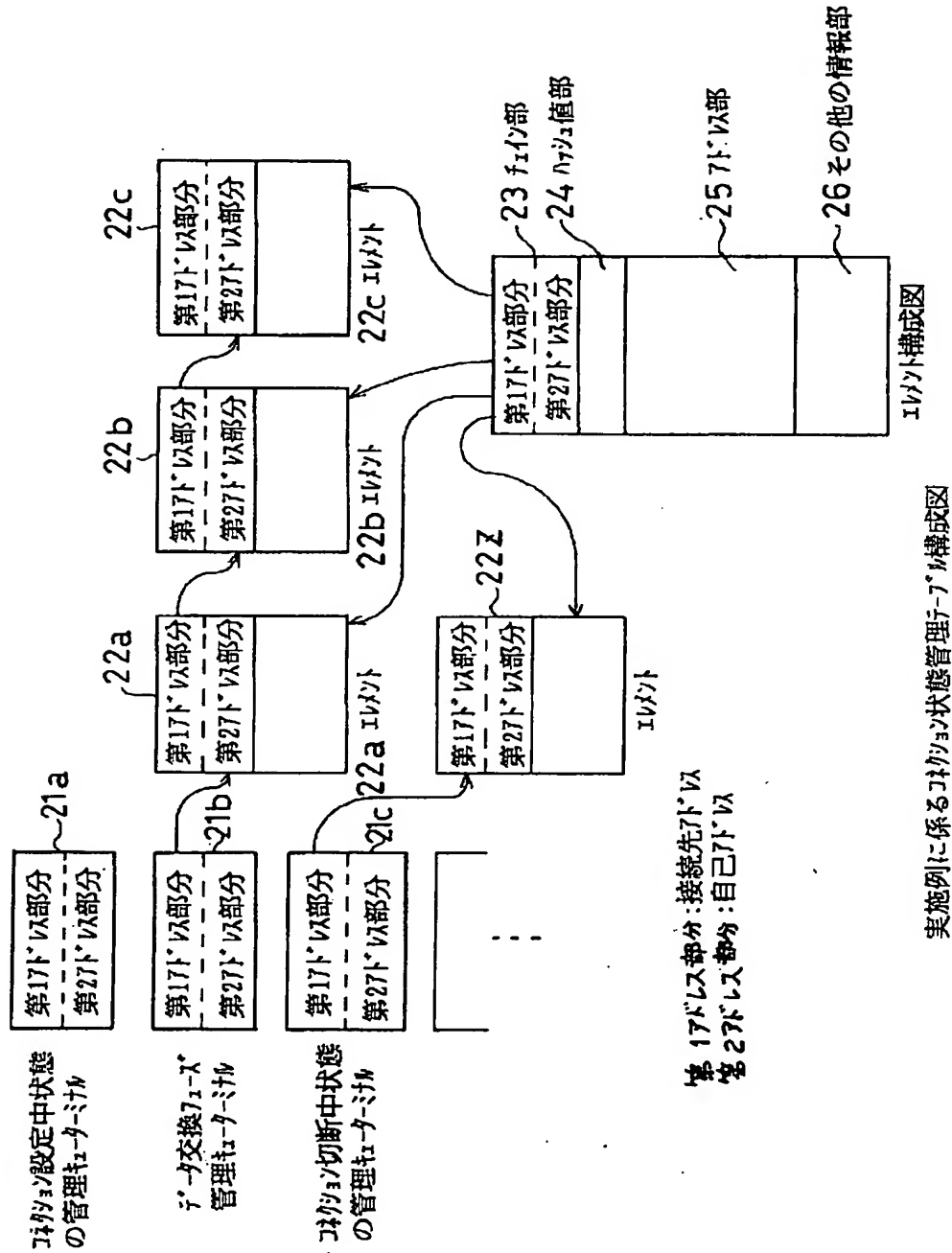
【図6】この実施例に係るLAN用通信プロトコル実装方式の相手媒体アクセス制御アドレス検索フローチャートを示している。

【図7】この実施例に係るLAN用通信プロトコル実装方式を実現する一例のLAN端末装置の機能ブロック図である。

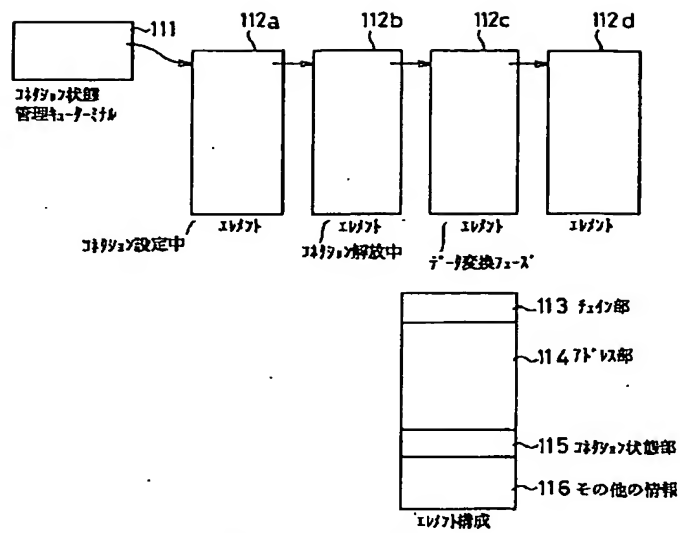
【符号の説明】

21a…コネクション設定中状態管理キューターミナル、21b…データ変換フェーズ管理キューターミナル、21c…コネクション切断中管理キューターミナル、22a…コネクション設定中状態管理キューターミナル、22b…データ変換フェーズ管理キューターミナル、22c…コネクション切断中管理キューターミナル、23…相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル、24…相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル、25…相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル、26…相手媒体アクセス制御アドレス管理キューターミナル。

【図1】

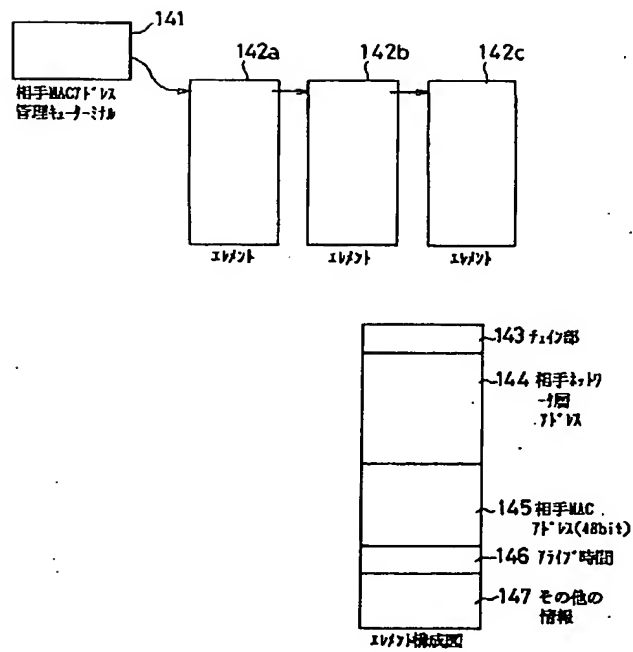


【図2】



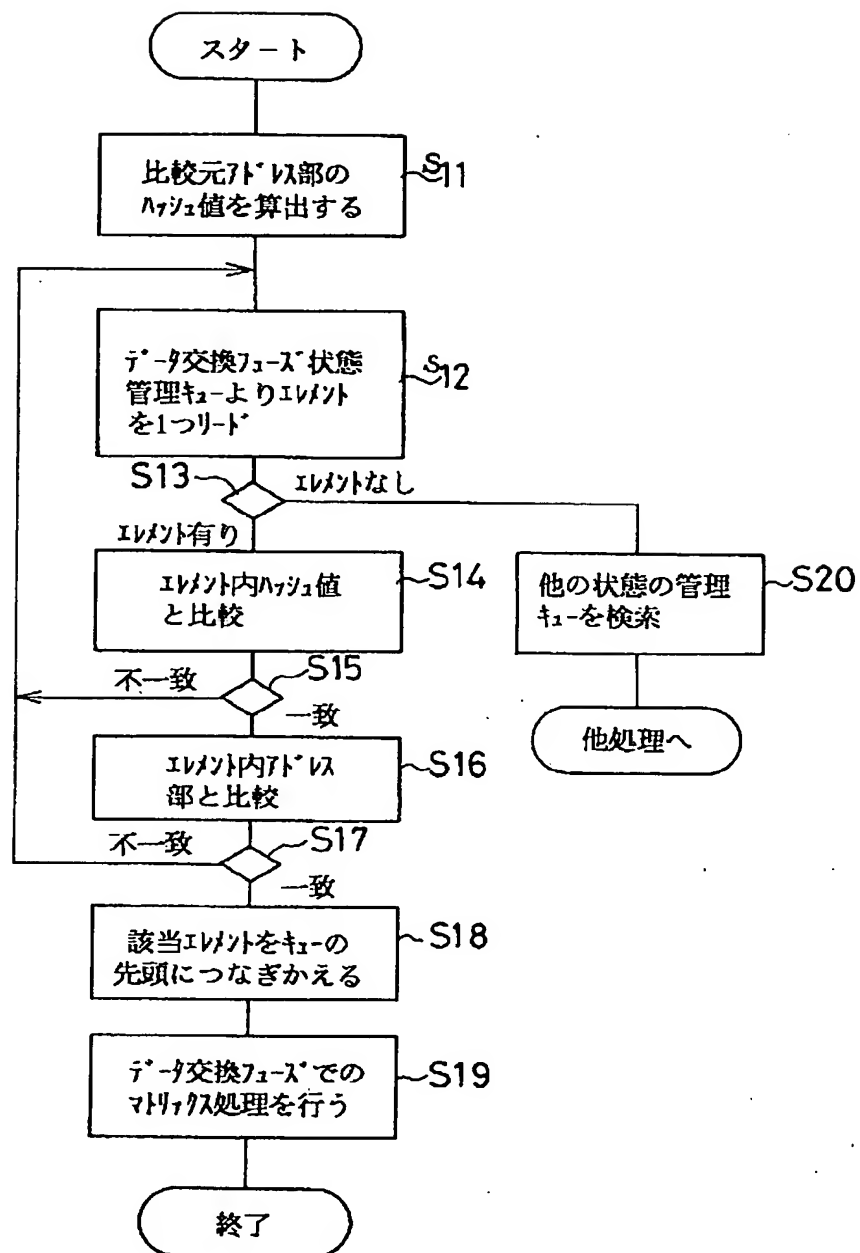
従来のコネクタ状態管理システムの構成図

【図3】



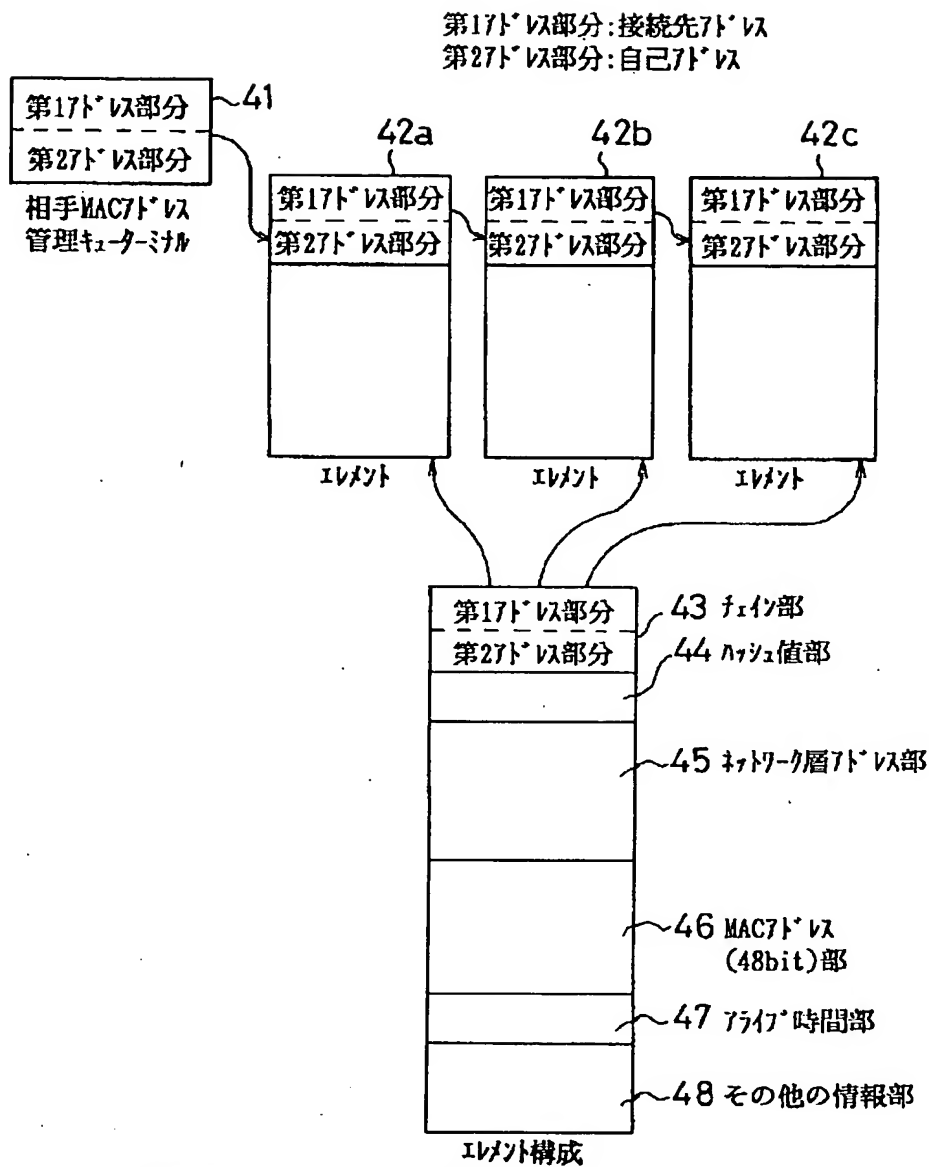
従来の相手MACアドレス管理システムの構成図

【図4】



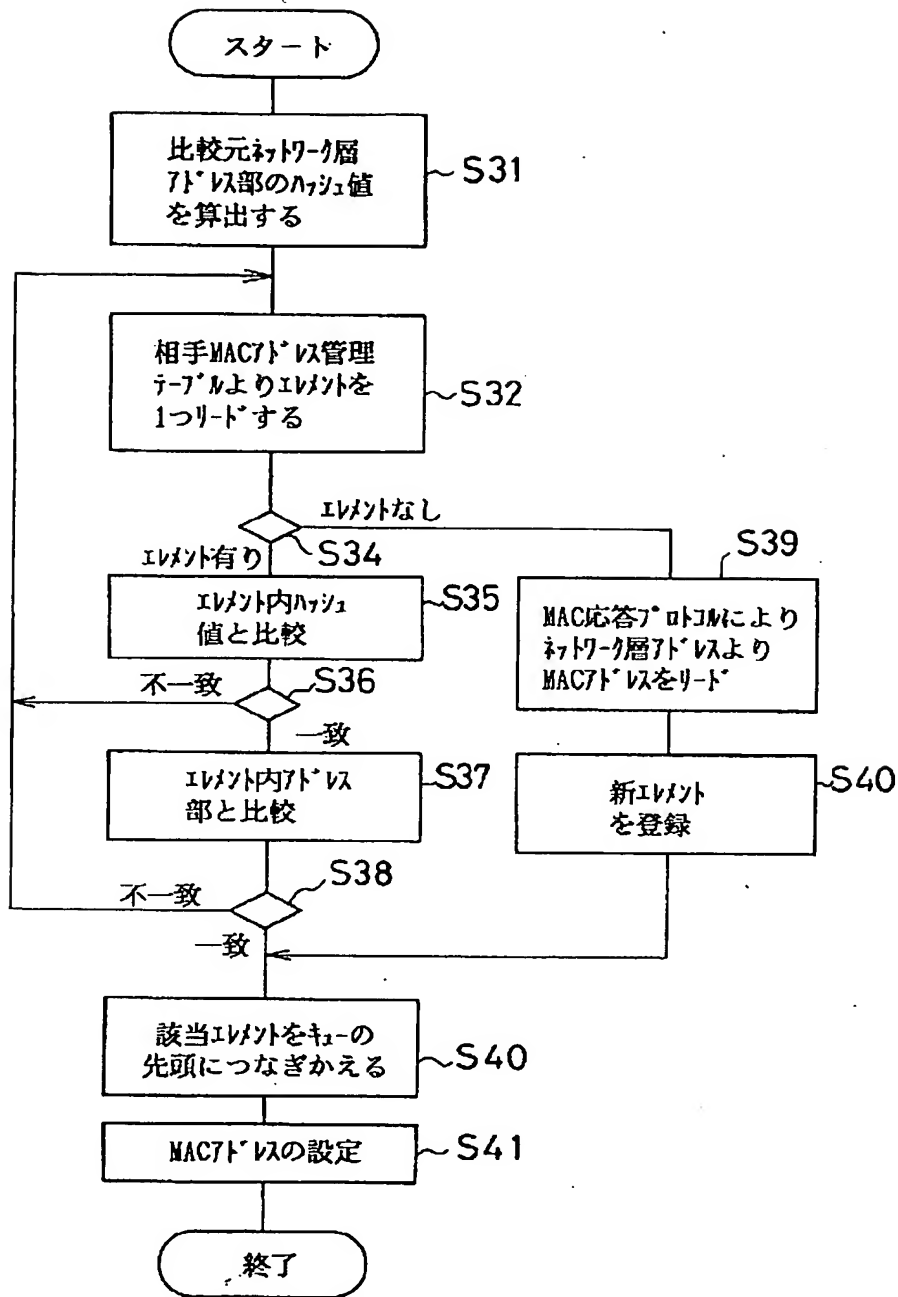
実施例に係るコネクション状態検索フローチャート

【図5】



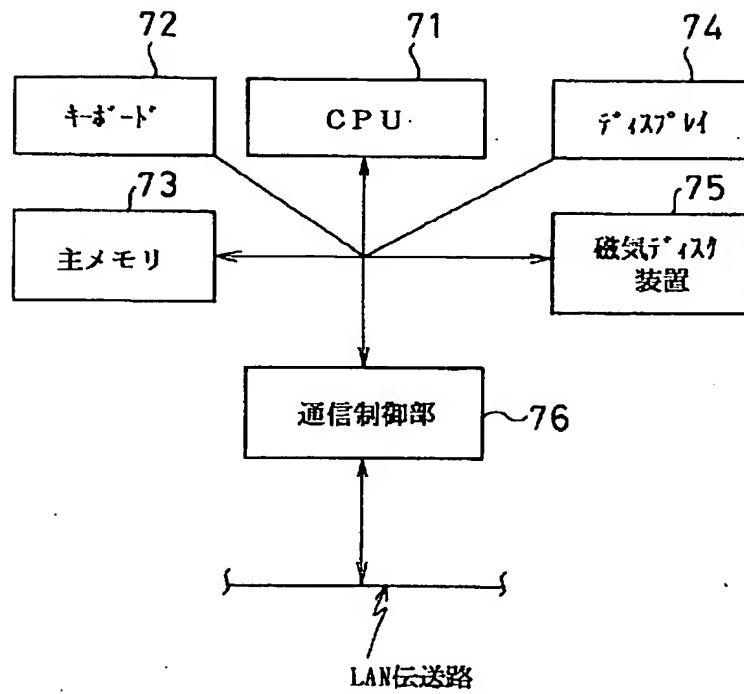
実施例に係る相手MAC7トの部分管理テーブルの構成図

【図6】



実施例に係る相手MACアドレス検索フローチャート

【図7】



実施例に係る装置の機能ブロック図